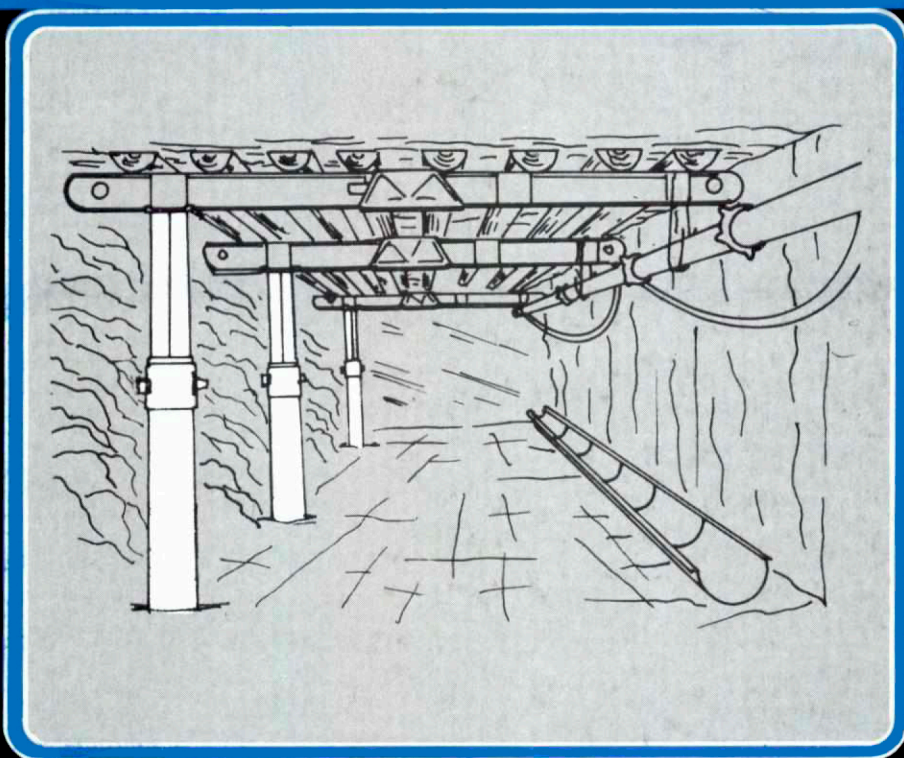


FORMACION PROFESIONAL EN MINERIA

BLOQUE MODULAR: EXPLOTACION DE MINAS



PARADA DE PALANCAS DE ACERO



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
REGIONAL BOYACA
DISEÑO TECNICO-PEDAGOGICO
CENTRO NACIONAL MINERO



PARADA DE PALANCAS DE ACERO

Especialidad: MINERIA

Bloque Modular: EXPLOTACION DE MINAS

Módulo Instruccional: 4

BLOQUE MODULAR: EXPLOTACION DE MINAS

MODULOS INSTRUCCIONALES

1. Principios básicos de explotación de minas bajo tierra.
2. Arranque de roca con martillo picador
3. Instalación y corrida de canales negros
4. **Parada de palancas de acero**
5. Prolongación de cápices de acero
6. Armada y recuperación de canastas de polines y rieles
7. Corrida de tubería de explotación
8. Recuperación de palancas y cápices de acero
9. Construcción y parada de escaleras de sostenimiento
10. Construcción de trinchos
11. Construcción de teclas de descargue
12. Relleno en un corte de explotación en diagonal.

GRUPO DE TRABAJO

Diseño: Alejandro Suárez F.

Revisión Técnica: Ariel Albarracín
Maximino Barrera

Revisión Gramatical: Luis Alfredo Avella

Ilustraciones: Danilo Gómez

Mecanografía: Beatriz Suelta

Fotocomposición: Elizabeth López Pacheco

Coordinación: Armando Vega

CONTENIDO

Introducción	5
Objetivo Terminal	6
DESARROLLO DEL MODULO	
1. PALANCAS DE ACERO, PARTES, CLASES, USOS Y ACCESORIOS	7
Autocontrol N° 1	16
2. PROCEDIMIENTO EN LA PARADA DE PALANCAS DE FRICCION	18
Autocontrol N° 2	29
3. PROCEDIMIENTO PARA LA PARADA DE PALANCAS HIDRAULICAS	30
Autocontrol N° 3	37
Resumen Técnico	39
Evaluación Final	42
Objetivo Terminal	44
Ejercicio Tipo N° 1	45
Objetivo Terminal	46
Ejercicio Tipo N° 2	47

Respuestas	48
-------------------	-----------

Bibliografía	52
---------------------	-----------

Los sitios de arranque de los minerales también hacen parte de los lugares que debemos sostener.

Es en este lugar donde el minero permanece la mayor parte de su jornada de trabajo y por lo tanto se deben mantener asegurados los techos. Las palancas son los soportes encargados del sostenimiento de estos frentes de explotación.

Del buen manejo y colocación de las palancas dependerá el éxito y seguridad en los trabajos, lo cual proporciona una mayor confianza en su ejecución.

OBJETIVO TERMINAL

Al terminar el estudio de este módulo, usted podrá:

- Definir qué es una palanca de acero.
- Clasificar las palancas de acero.
- Describir los sitios donde se emplean.
- Describir el procedimiento para la parada de una palanca de fricción.
- Describir el procedimiento para la parada de una palanca hidráulica.

1

PALANCAS DE ACERO, PARTES, CLASES, USOS Y ACCESORIOS.

OBJETIVO INTERMEDIO Nº 1

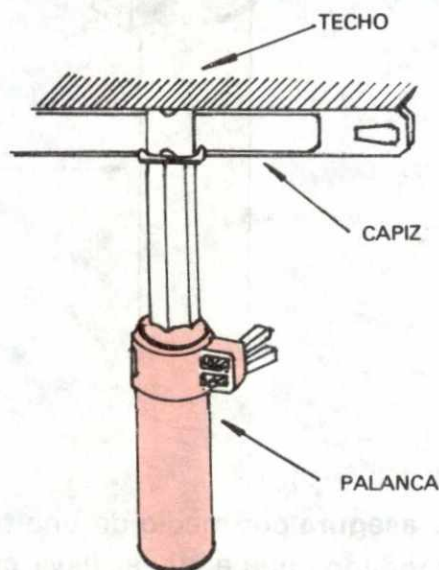
Al terminar el estudio de los siguientes temas, usted podrá describir las palancas de acero. Para lograr el objetivo deberá:

- Definir palancas de acero
- Clasificar palancas de acero

SIN COMETER ERROR

A. LAS PALANCAS DE ACERO:

Elementos de **forma cilíndrica o hexagonal** que se colocan para **sostener los cápicos** en los sitios de explotación de carbón y **evitar derrumbamiento** del techo por la acción de las presiones.

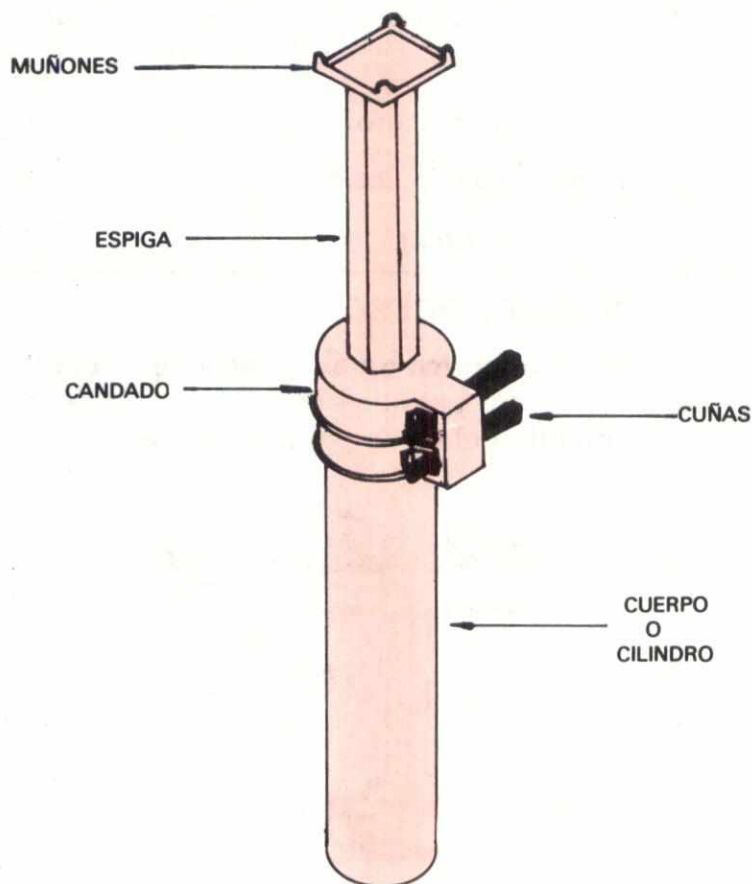


B. CLASES DE PALANCAS

Existen **dos tipos** de palancas:

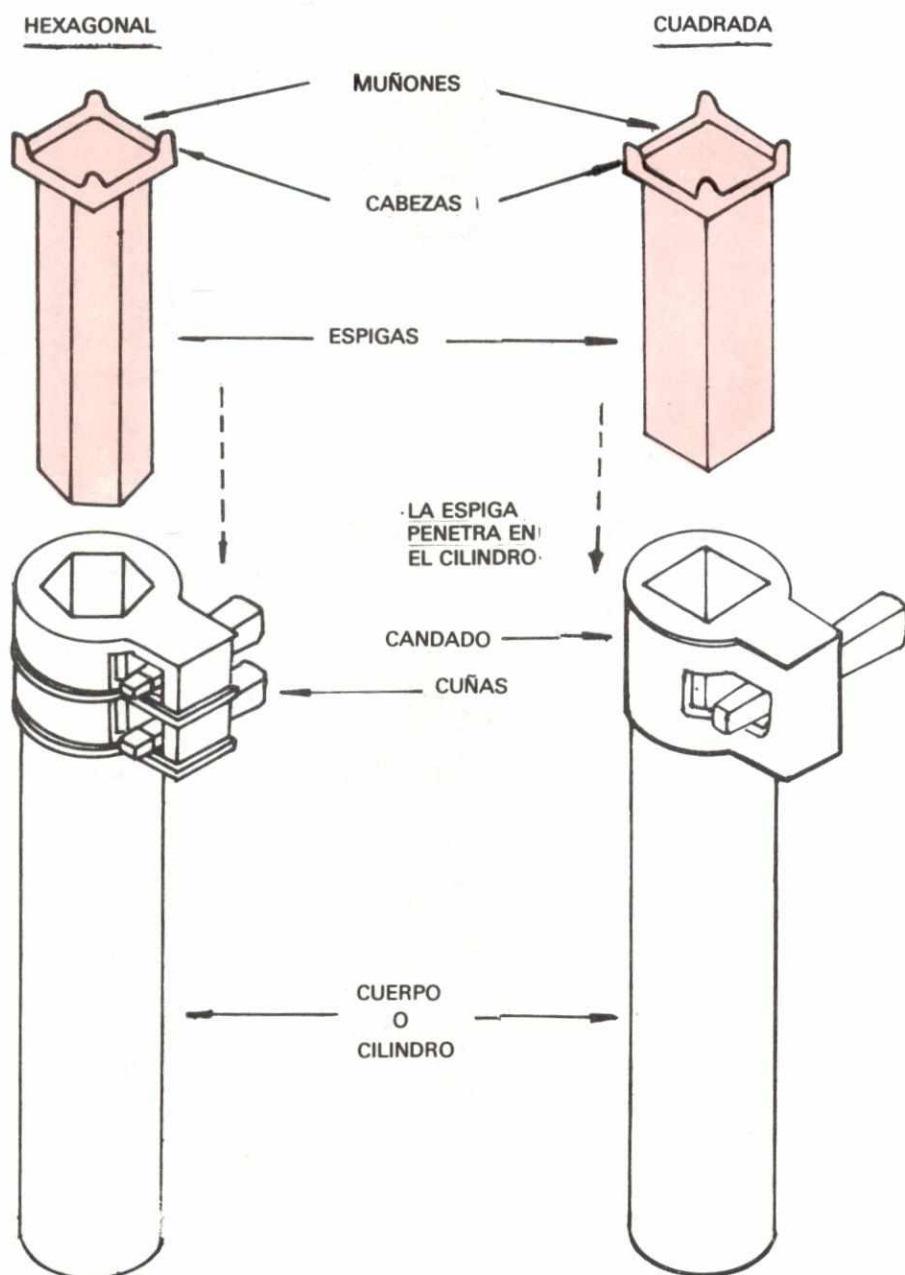
1. Palancas de Fricción.

Se compone de una pieza inferior llamada cuerpo o **cilindro** por cuyo interior se desplaza otra pieza llamada **espiga**.



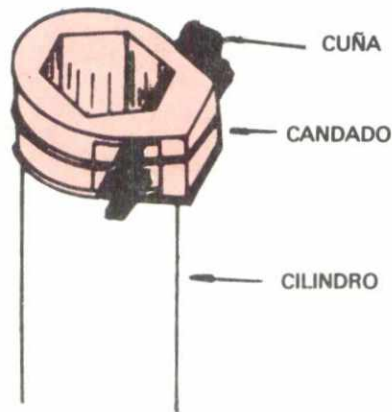
- La espiga se **asegura** por medio de una tercera pieza que se denomina **candado**, que a su vez lleva **cuñas**.

- La espiga puede tener forma **hexagonal*** o **cuadrada**.

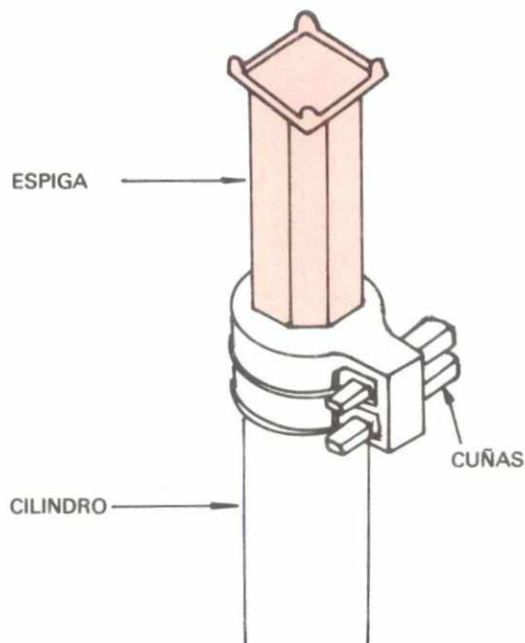


*Hexagonal: De seis lados

- **El candado:** Es un dispositivo donde se encuentran colocadas las cuñas.



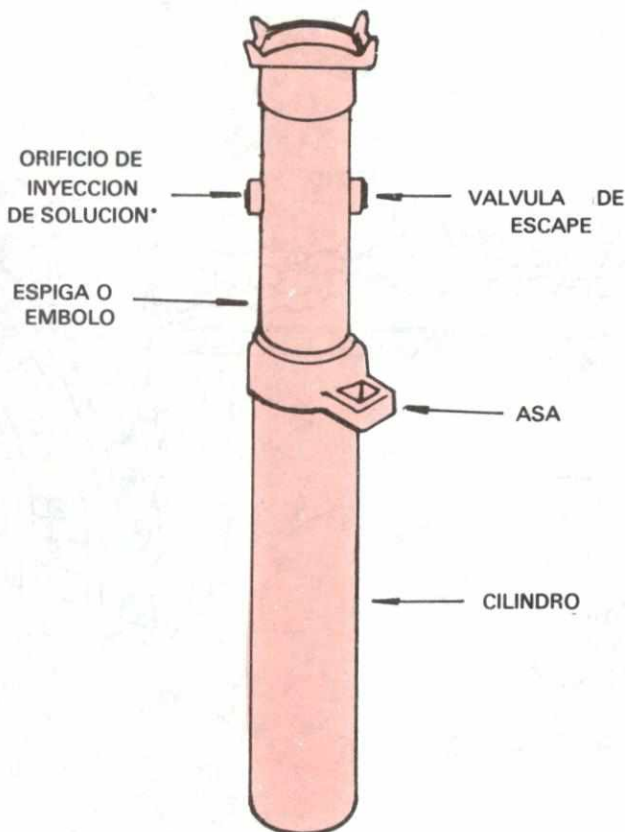
Las cuñas son parte de la palanca que ajustan la espiga al cilindro para evitar el hundimiento de la espiga dentro del cilindro.



2. Palancas Hidráulicas.

Su funcionamiento es semejante al de un gato hidráulico y se utilizan para **sostener los cápicos de acero**, en los frentes de carbón.

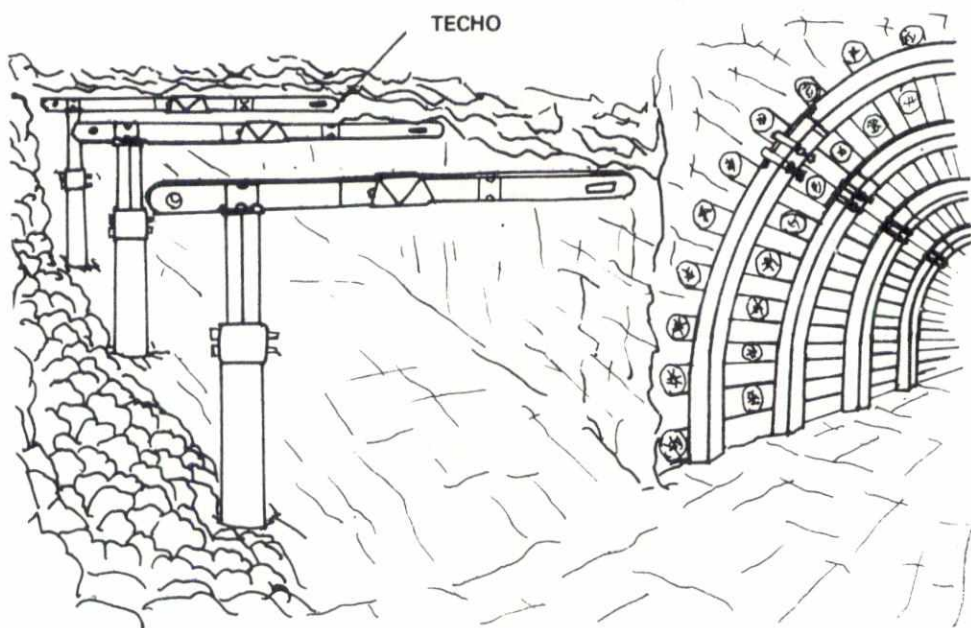
Se componen de una parte inferior llamada **cuerpo** o cilindro y dentro de éste se **desplaza** una parte superior llamada espiga o émbolo.



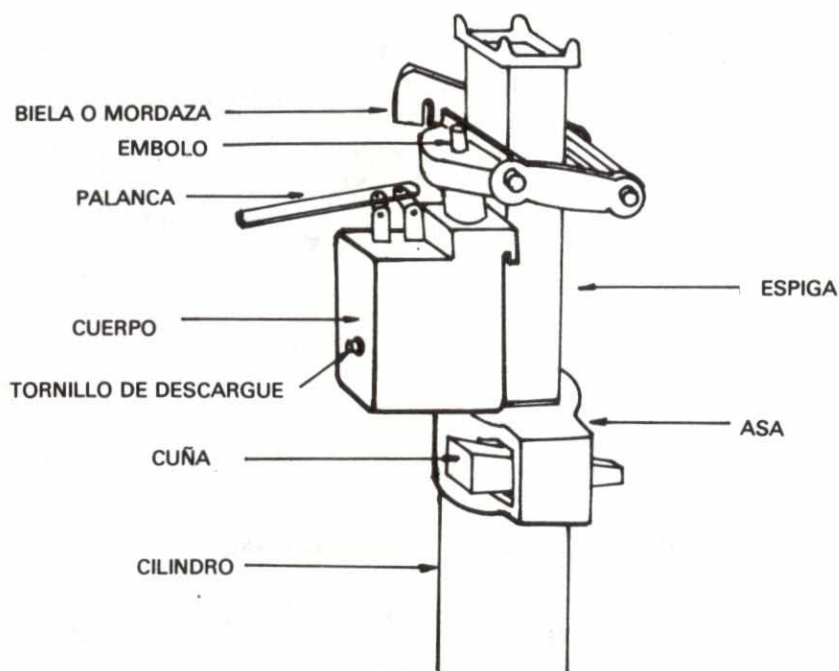
- La palanca hidráulica ha tenido aceptación en la minería por las siguientes razones:
- Liviana
- Fácil de recuperar
- Fácil de colocar
- Su desplazamiento es más rápido que la palanca de fricción.

* Solución: Mezcla líquida de agua y aceite

Las palancas de acero se utilizan **en tajos o cuarteles de explotación** para **sostener** el **techo** de los mantos de carbón.



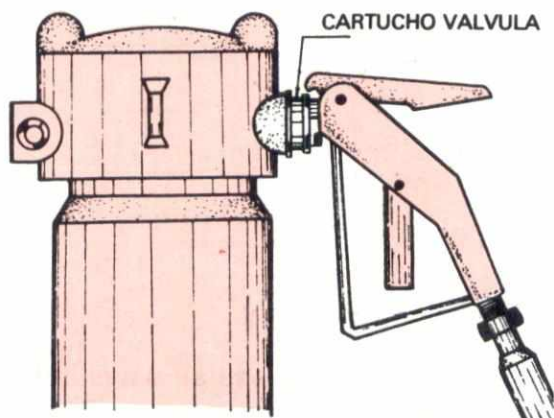
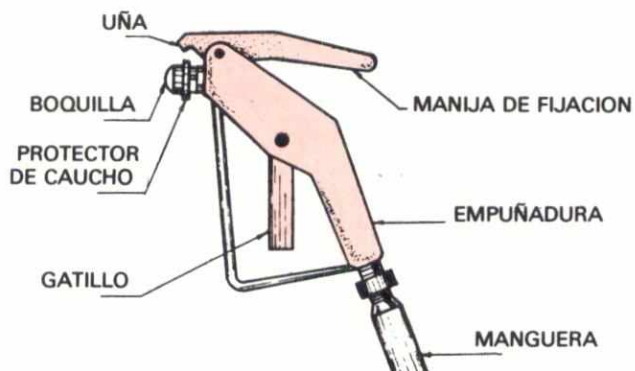
Funciona de igual manera que un gato para levantar carros.



El extensor se utiliza para **sacar** la espiga del cilindro y **ajustarla** contra el cápiz. **Se emplea** en las palancas de fricción.

2. La pistola Hidráulica.

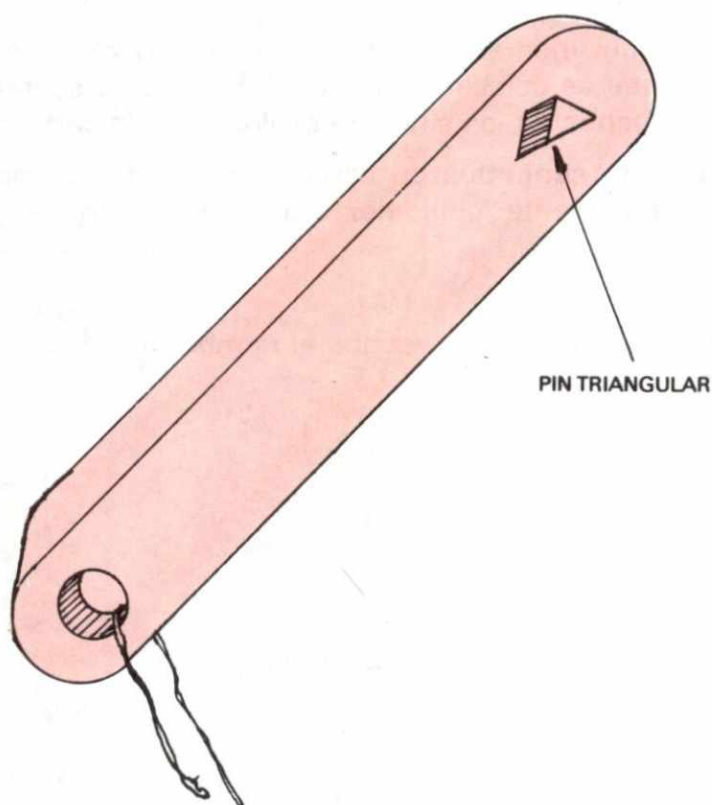
Es un dispositivo que se conecta a la palanca para inyectarle **líquido hidráulico** a presión, el cual es enviado por una bomba; ésta puede ubicarse en una vía próxima al tajo.



3. Llavé o Descargador de la Palanca Hidráulica

Dispositivo utilizado para descargar la palanca, permitiendo la salida del líquido hidráulico y de esta manera poder bajar el émbolo y retirarla.

La parte saliente o pin debe ajustar con la válvula de la palanca.

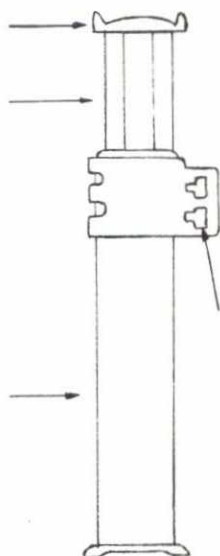


AUTOCONTROL N° 1

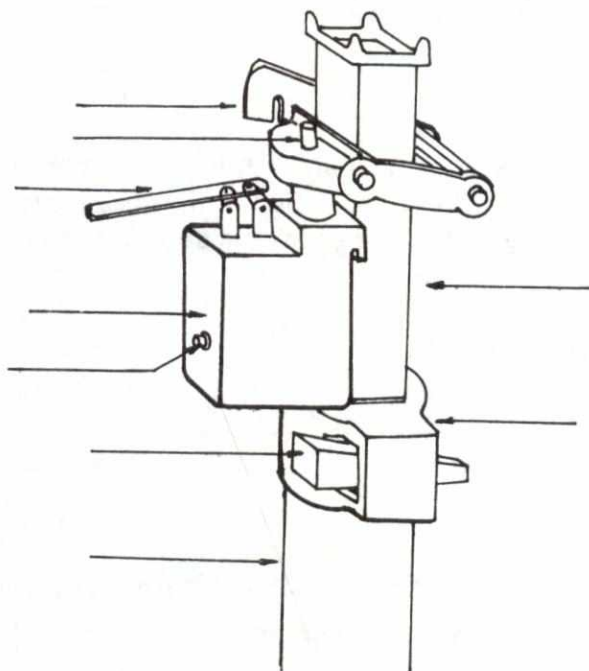
De las siguientes definiciones de palancas de acero, marque con una ☐ la correcta:

- a. Es un conjunto de rieles de acero que se instalan entre el techo y piso del sitio de explotación.
- b. Es un elemento que se coloca en una galería para sostenerla.
- c. Son elementos de forma cilíndrica o cuadrada que se colocan provisionalmente para sostener los techos en los sitios de explotación de carbón.
- d. Son conjuntos de varillas de acero que sostienen fácilmente cualquier vía o túnel sin peligro de derrumbe.

En el gráfico siguiente, escriba el nombre de las partes indicadas:



En el siguiente gráfico de **un extensor hidráulico** escriba el nombre de las partes indicadas:



2

PROCEDIMIENTO EN LA PARADA DE PALANCAS DE FRICCION

OBJETIVO INTERMEDIO Nº 2

Al terminar el estudio de este tema, usted podrá describir las operaciones, pasos, herramientas, materiales y medidas de seguridad necesarias a seguir en la Parada de Palancas de Fricción.

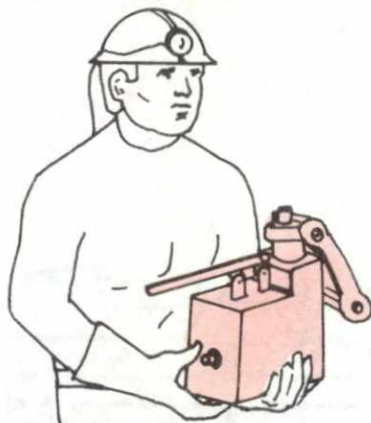
SIN COMETER ERROR.

PROCEDIMIENTO

- A. REVISAR EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL, MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.
- B. OPERACIONES PARA LA PARADA DE PALANCAS DE FRICCION:
 - 1. Hacer cox
 - 2. Parar palanca
 - 3. Colocar extensor
 - 4. Asegurar palanca
 - 5. Quitar extensor

A. REVISAR EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL, MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Verifique el buen estado de las herramientas y equipos.



B. OPERACIONES PARA LA PARADA DE PALANCAS DE FRICCION.

OPERACION Nº 1-HACER COZ

- La coz se realiza cuando el espacio entre el manto de carbón y el piso es muy estrecho y las palancas no caben.
- a. Pique hasta hallar piso más o menos firme.



OPERACION N° 2-PARAR LA PALANCA

a. Coloque una zapata de madera en la coz, cuando el acero o palanca no alcanza.

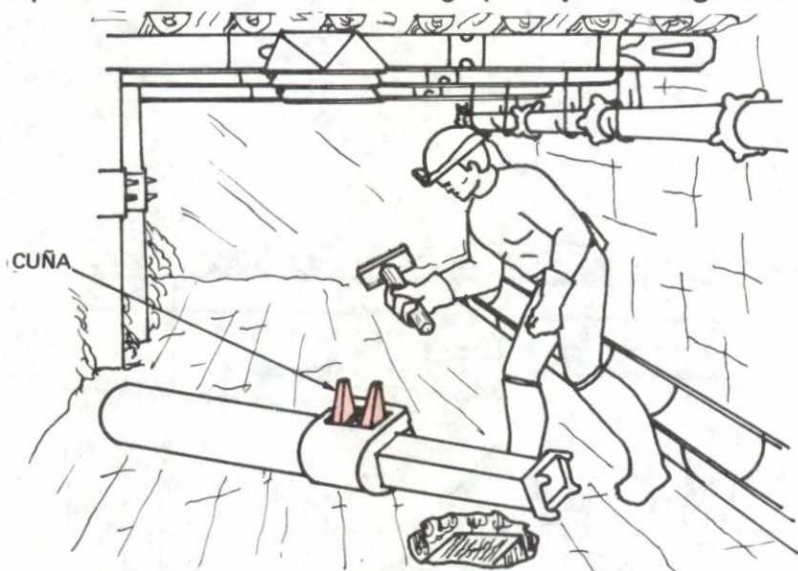


Labor que se requiere cuando el piso es blando.

- Haga la coz y coloque zapata amplia para evitar que la palanca se hunda.

b. Afloje las cuñas.

Golpee suave con el martillo de golpe la **parte delgada** de la cuña.

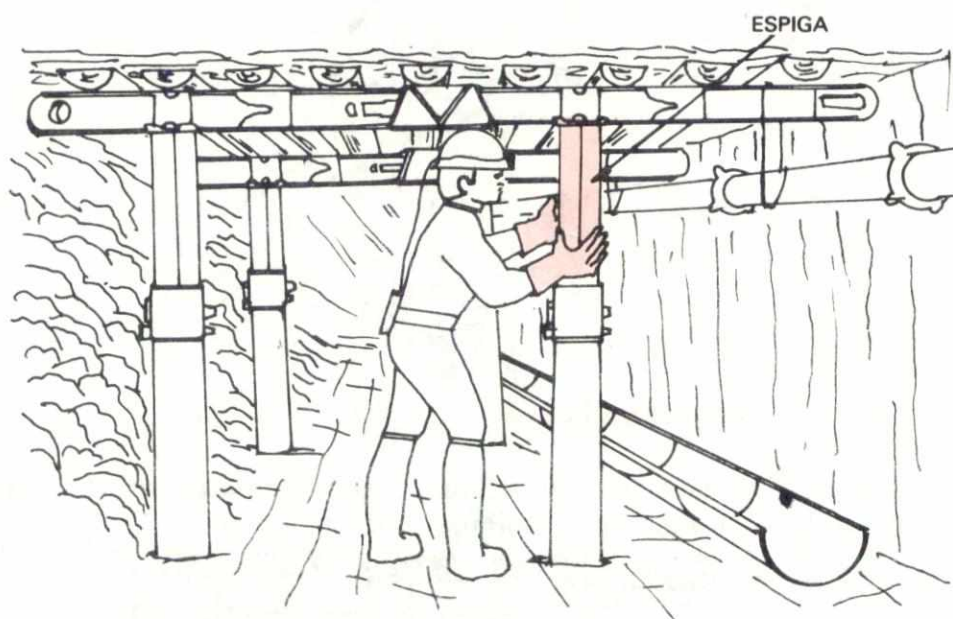


c. Pare la palanca en la cox.

La parte delgada de las cuñas debe quedar **hacia el frontón**. La palanca debe quedar **perpendicular** a los respaldos.



d. Suba la espiga con **ambas manos** hasta el **cápiz**.



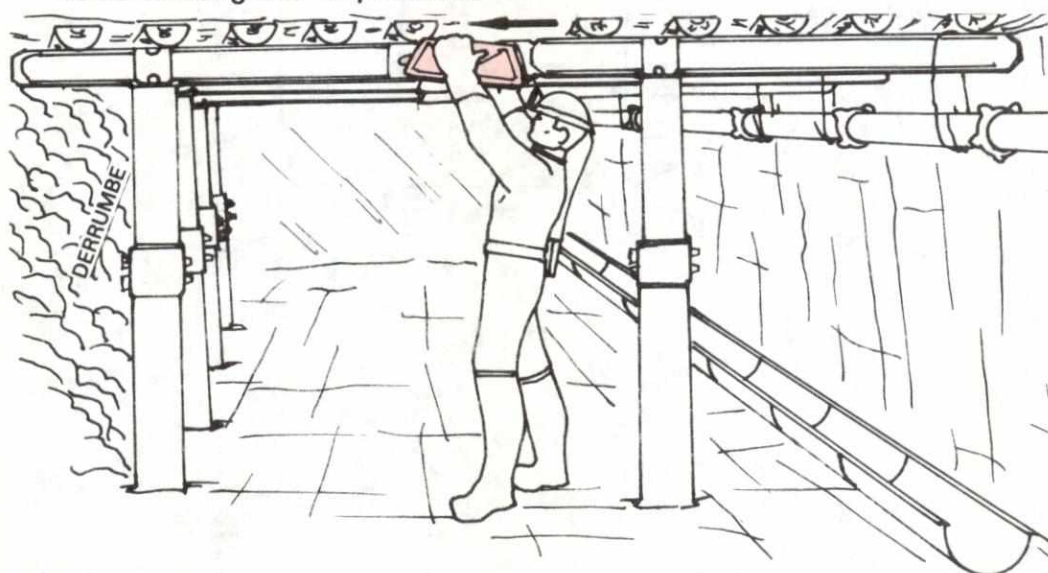
- Tenga cuidado con el **desplazamiento brusco** de la espiga.
- **Evite ser golpeado.**

- e. Apriete una de las cuñas provisionalmente, prefíere la inferior.**

La chapeta debe quedar **entre los muñones** de la palanca.



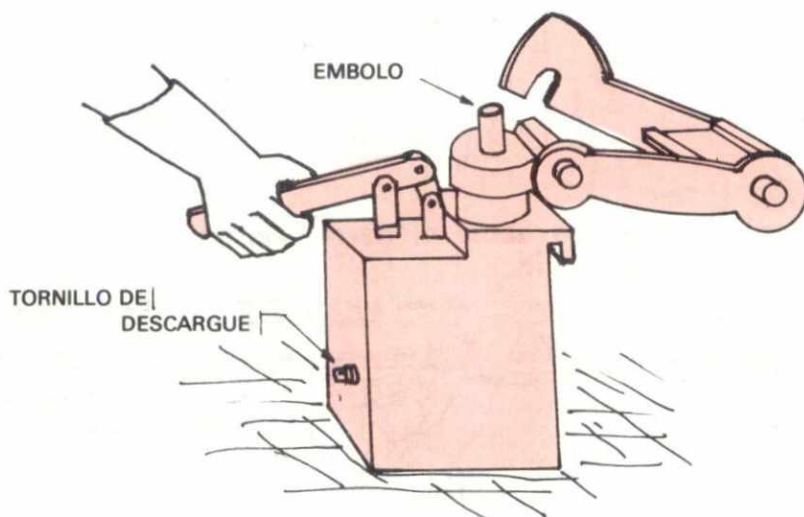
- f. Desplace la calza hacia el derrumbe para evitar que se dañe al asegurar la palanca.**



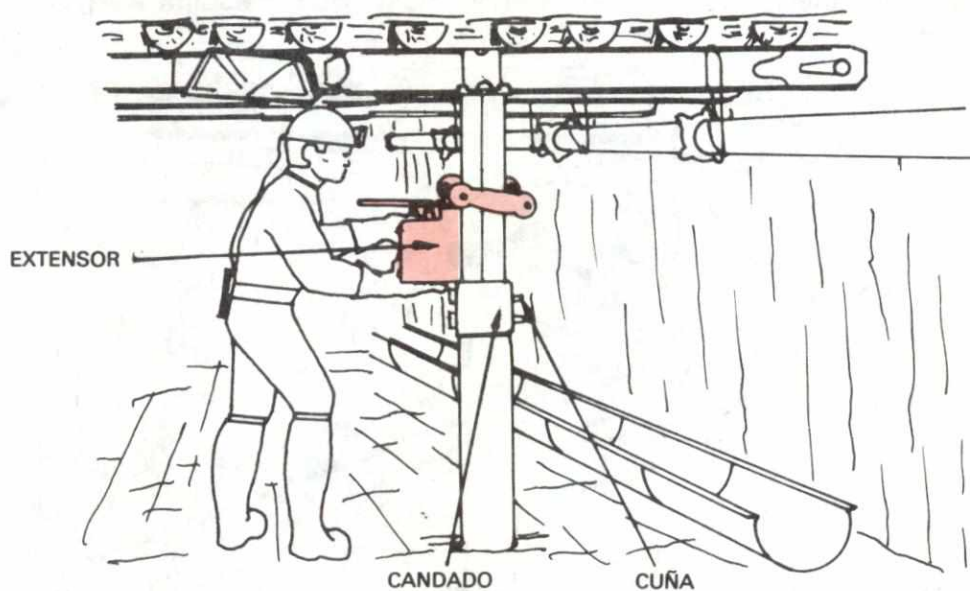
OPERACION Nº 3-COLOCAR EL EXTENSOR

a. Verifique que el émbolo se encuentre sin presión, o sea que su longitud esté dentro del extensor.

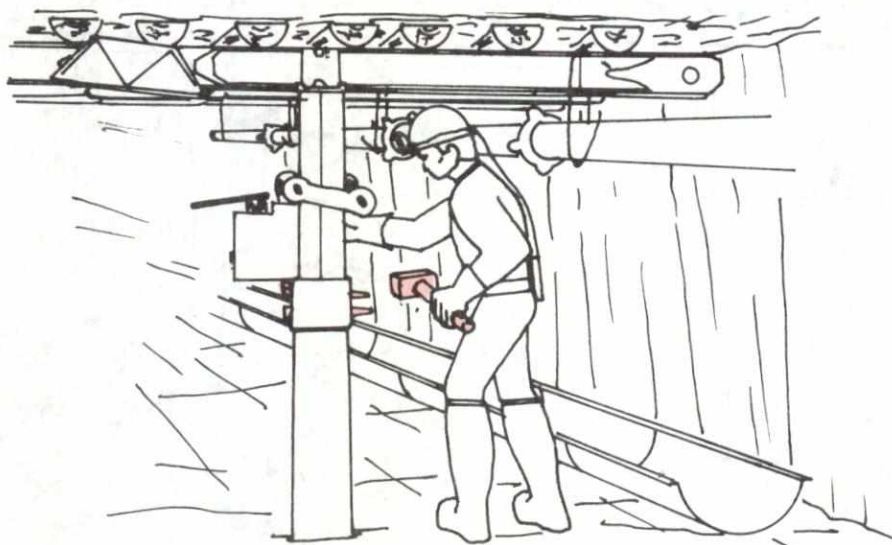
Luego apriete el tornillo de descarga.



b. Apoye la saliente del extensor sobre el candado de la palanca. Asegure la espiga con la mordaza para evitar su deslizamiento.

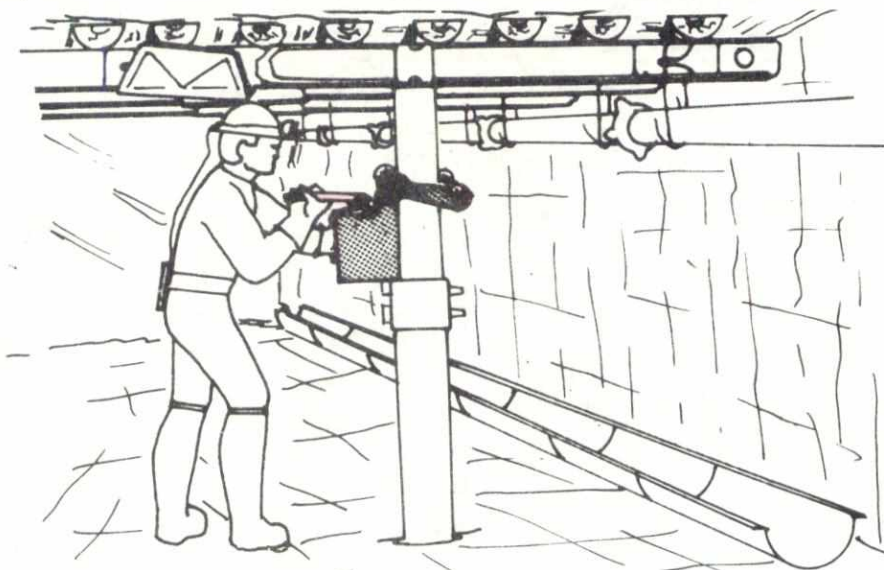


c. Afloje la cuña que había apretado anteriormente, golpeándola con el martillo.

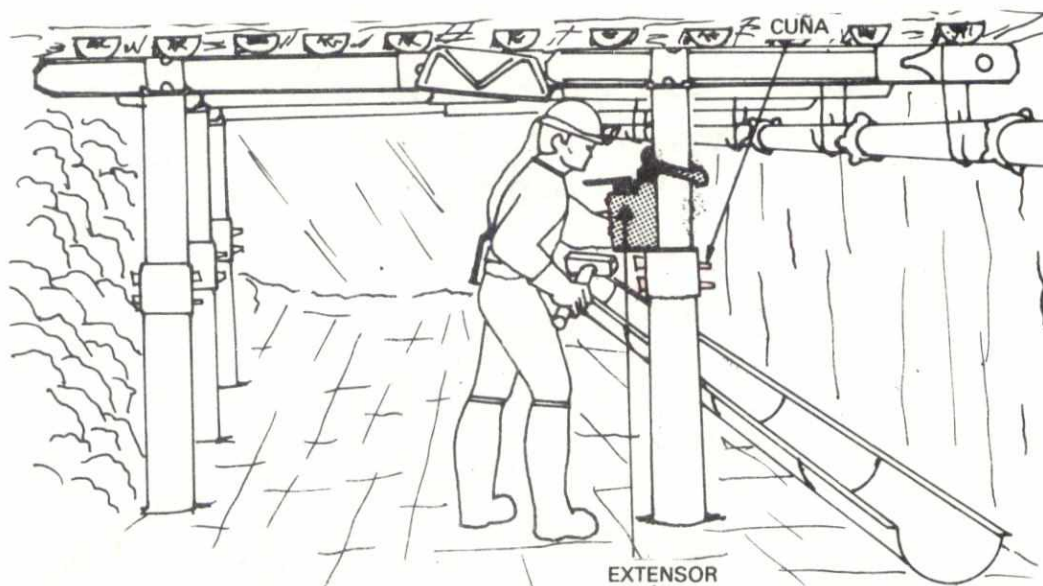


OPERACION Nº 4-ASEGURAR LA PALANCA

- a.** Accione la palanca del extensor hasta que la espiga asegure el cápiz.

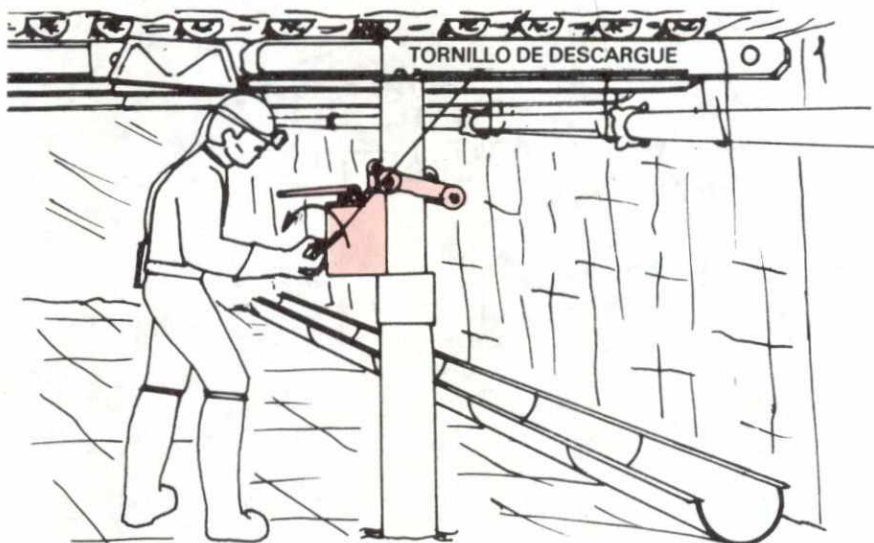


- b.** Golpee en forma **alterna** las cuñas hasta oír un sonido claro.



OPERACION Nº 5-QUITAR EXTENSOR

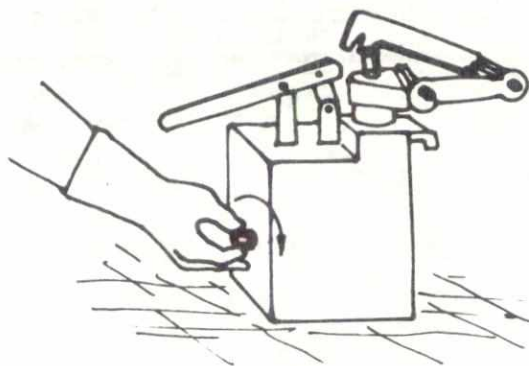
a. Afloje el tornillo de descargue del extensor.



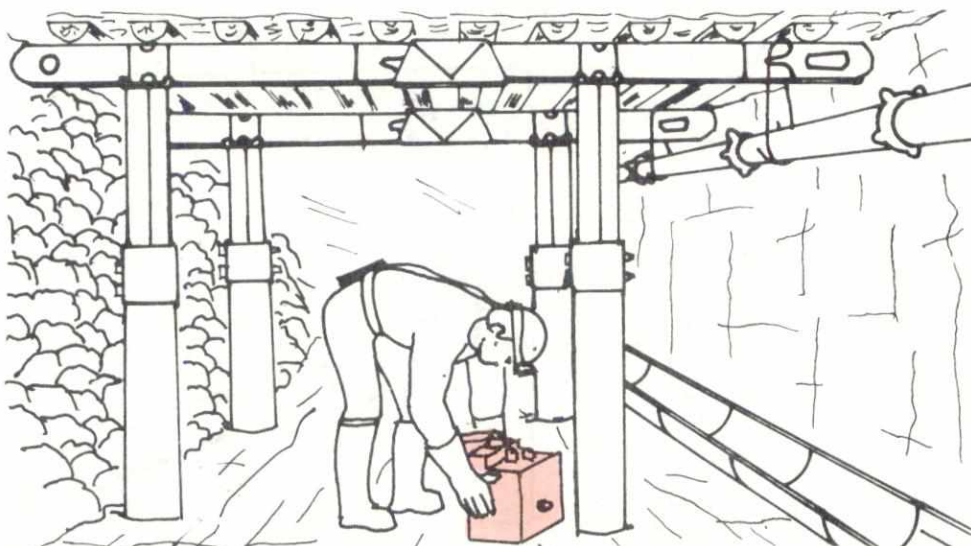
b. Alce el extensor hasta cuando la biela suelte la espiga de la palanca.



- c.** Cierre el tornillo de descargue del extensor.

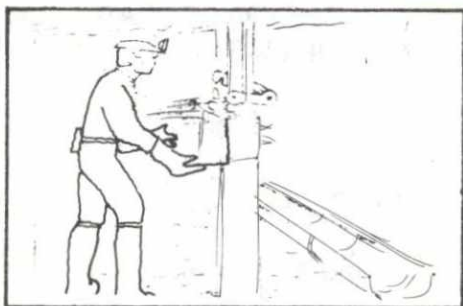
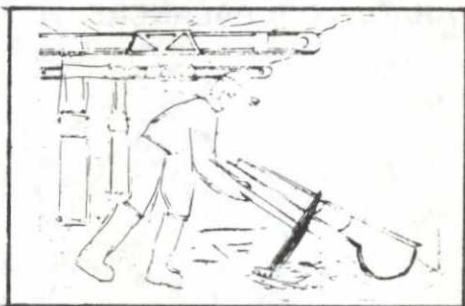
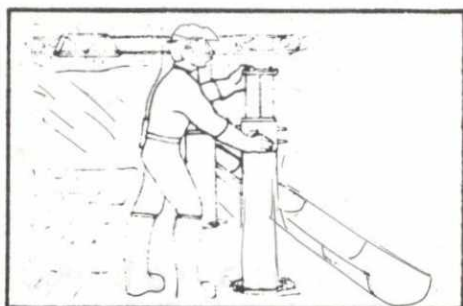
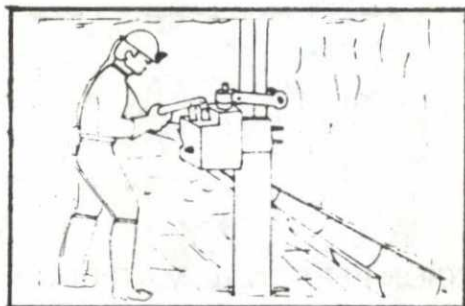


- d.** Coloque el extensor en el piso en un sitio seguro.



AUTOCONTROL Nº 2

1. Del siguiente grupo de frases correspondientes al **procedimiento de la Parada de Palancas de Fricción**, marque con una **C** las correctas, en el cuadrado respectivo:
 - a. Antes de colocar el extensor verifique que el émbolo esté al fondo. ☐
 - b. Afloje las cuñas con un pedazo de madera. ☐
 - c. Con el martillo golpee las cuñas hasta oír un sonido claro. ☐
 - d. Suba la espiga con las manos hasta el cápiz. ☐
2. En los gráficos siguientes, correspondientes a algunos de los pasos del **procedimiento de la Parada de Palancas de Fricción**, escriba en la línea inferior la labor indicada:



3

PROCEDIMIENTO PARA LA PARADA DE PALANCAS HIDRAULICAS

OBJETIVO INTERMEDIO Nº 3

Al terminar el estudio de este tema, usted podrá describir las operaciones, pasos, herramientas, materiales y normas de seguridad necesarias en la Parada de Palancas Hidráulicas.

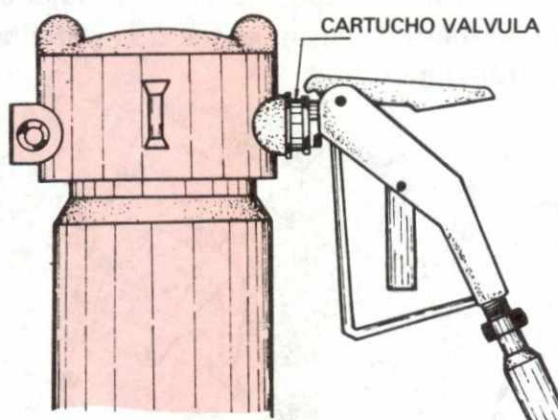
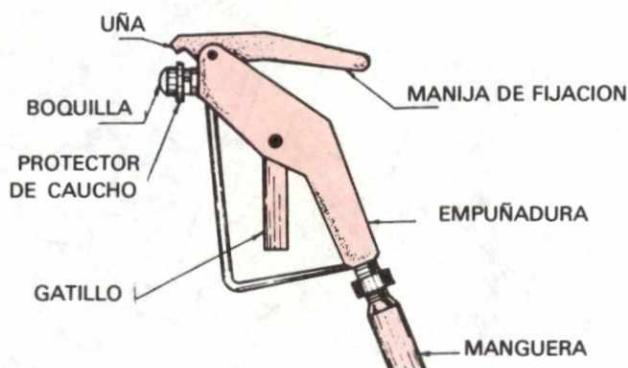
SIN COMETER ERROR

PROCEDIMIENTO

- A. REVISAR EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL, MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.
- B. OPERACIONES PARA LA PARADA DE PALANCAS HIDRAULICAS:
 - 1. Preparar el sitio
 - 2. Hacer cox
 - 3. Preparar palanca
 - 4. Parar palanca hidráulica

A. REVISAR EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL, MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.

1. Examine el equipo y verifique su **buen funcionamiento**.

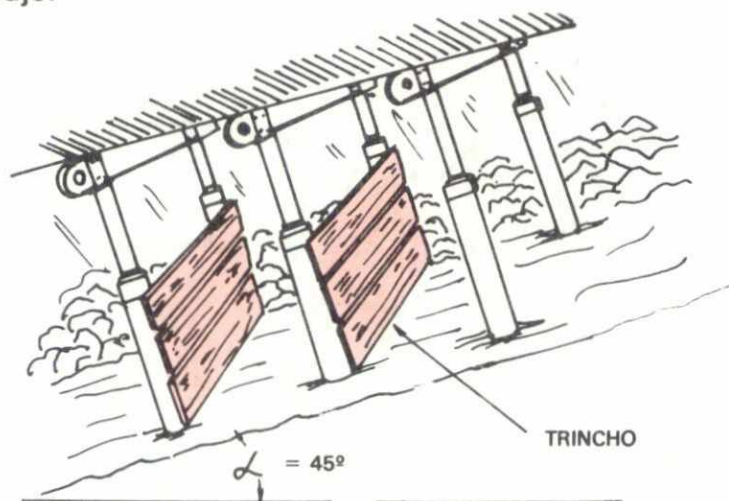


2. Compruebe el funcionamiento de la bomba y pistola.
3. Observe el **desplazamiento del líquido** a través del equipo.

B. OPERACIONES PARA LA PARADA DE UNA PALANCA HIDRAULICA

OPERACION N° 1-PREPARAR EL SITIO

- a. Coloque trinchos en la parte inferior y superior del sitio de trabajo.



- b. Construya plataforma de apoyo para el trabajador.
- Coloque dos maderas rollizas entre dos palancas para que se apoye el trabajador.



La plataforma evita los deslizamientos del trabajador y de la herramienta.

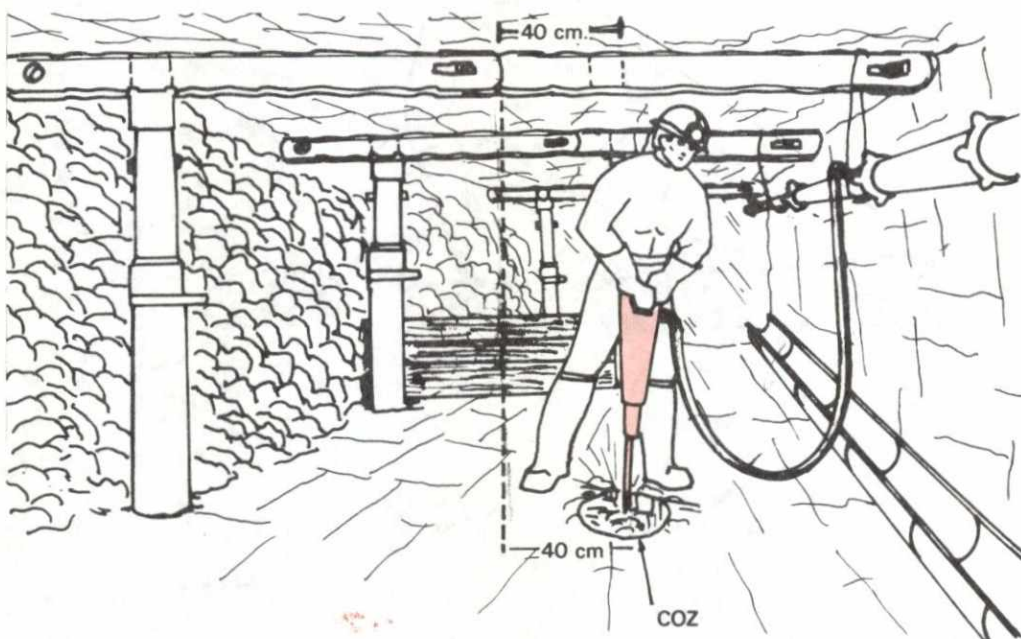
OPERACION Nº 2-HACER COZ

La coz se realiza cuando el espacio entre el manto de carbón y el piso es muy estrecho y las palancas no caben.

La coz queda a **40 cms.** de la **unión de los cápicos**, en piso del manto.

a. Haga la coz con el martillo picador. Pique hasta llegar a piso más o menos firme.

Las palancas **quedan perpendiculares al piso y techo.**



OPERACION Nº 3-PREPARAR LA PALANCA

a. Limpie con líquido hidráulico la entrada de la válvula de la palanca.



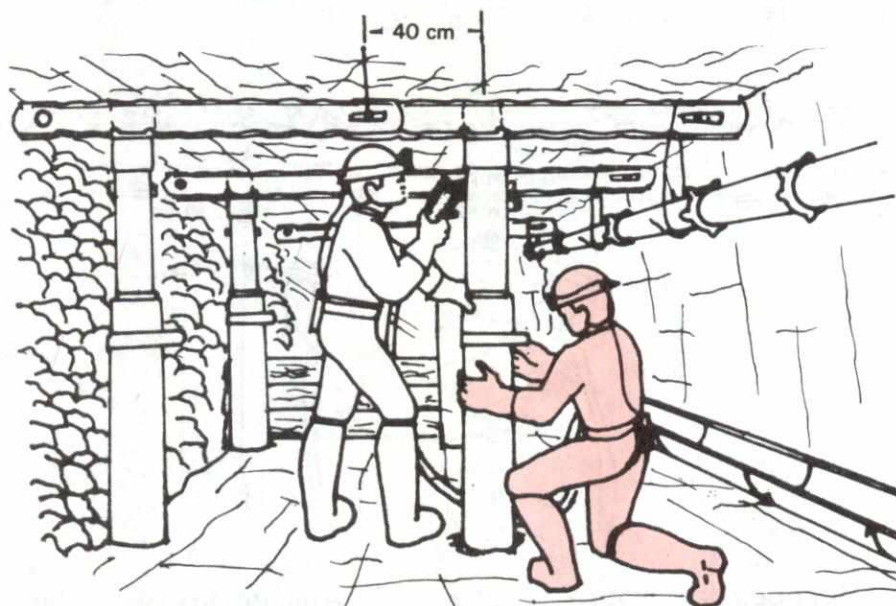
OPERACION Nº 4-PARAR PALANCA

- a. Levante la palanca y colóquela en la coz.



- b. Accione la pistola suavemente y a intervalos.

- Pida a su ayudante que sostenga la palanca.



Suelte la cuña del cápiz, con el martillo de golpe. Evite que la cuña se parta al asegurar la palanca.



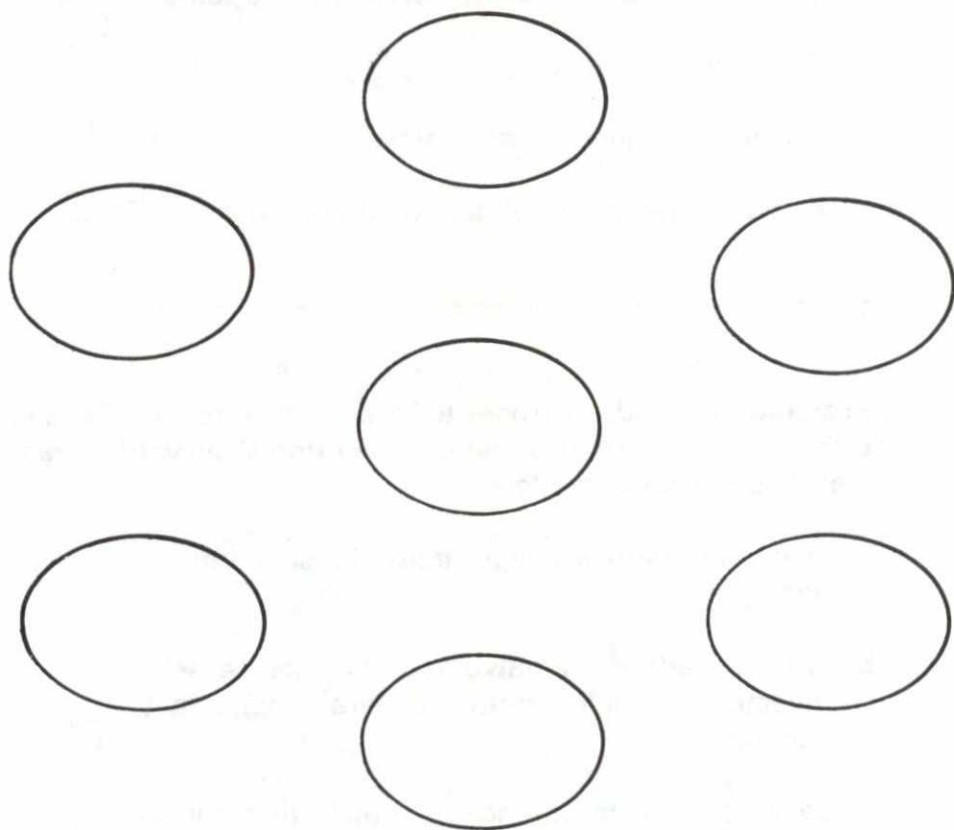
Accione la pistola hasta que esté bien asegurado el cápiz. Por la forma como se **comporten los orillos** puede determinar que la palanca queda asegurada.



Después de asegurar la palanca, pase la pistola a otra palanca.

AUTOCONTROL Nº 3

Del siguiente grupo de operaciones, seleccione y escriba en la parte inferior el orden correcto de las correspondientes a la Parada de **Palancas Hidráulicas**.



2. Del siguiente listado de pasos, escriba una V dentro del cuadrado de aquellos que se emplean en la operación de **Parar la Palanca Hidráulica**:

- a. Levante la palanca y colóquela sobre la cox. ☐
 - b. Suelte la cuña del cápiz con el martillo de golpe. ☐
 - c. Coloque el extensor. ☐
 - d. Accione la pistola a intervalos. ☐
 - e. Accione totalmente el gatillo de la pistola. ☐
-

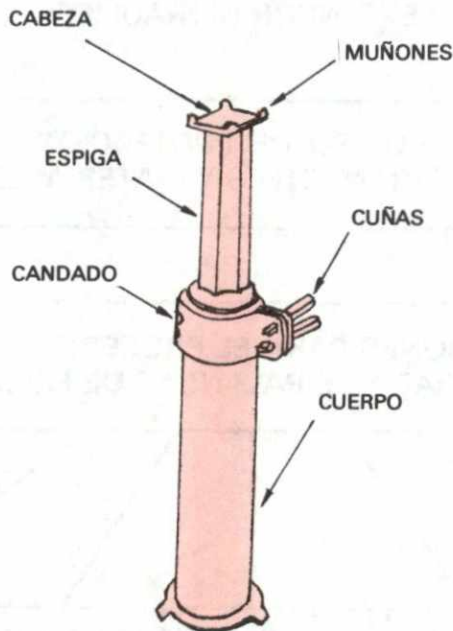
3. Del siguiente listado de frases del procedimiento de la **Parada de Palancas Hidráulicas**, marque con una V las verdaderas, en el respectivo cuadrado:

- a. La cuña se parte al asegurar la palanca hidráulica. ☐
 - b. A la entrada de la válvula de la palanca se inyecta el líquido hidráulico para limpiar la válvula. ☐
 - c. La parada de la palanca la realiza una sola persona. ☐
 - d. Las palancas hidráulicas se aseguran con la calza. ☐
 - e. El trabajador se apoya en los respaldos para parar las palancas hidráulicas. ☐
-

RESUMEN TECNICO

1. PALANCA DE ACERO

Son elementos de forma cilíndrica o cuadrada que se colocan provisionalmente para sostener los techos en los sitios de explotación de carbón.



2. CLASES DE PALANCAS

- a. Palancas de Fricción
- b. Palancas Hidráulicas

3. EMPLEO DE LAS PALANCAS

Las palancas de acero se utilizan en los tajos de explotación.

ACCESORIOS UTILIZADOS EN LA PARADA DE PALANCAS

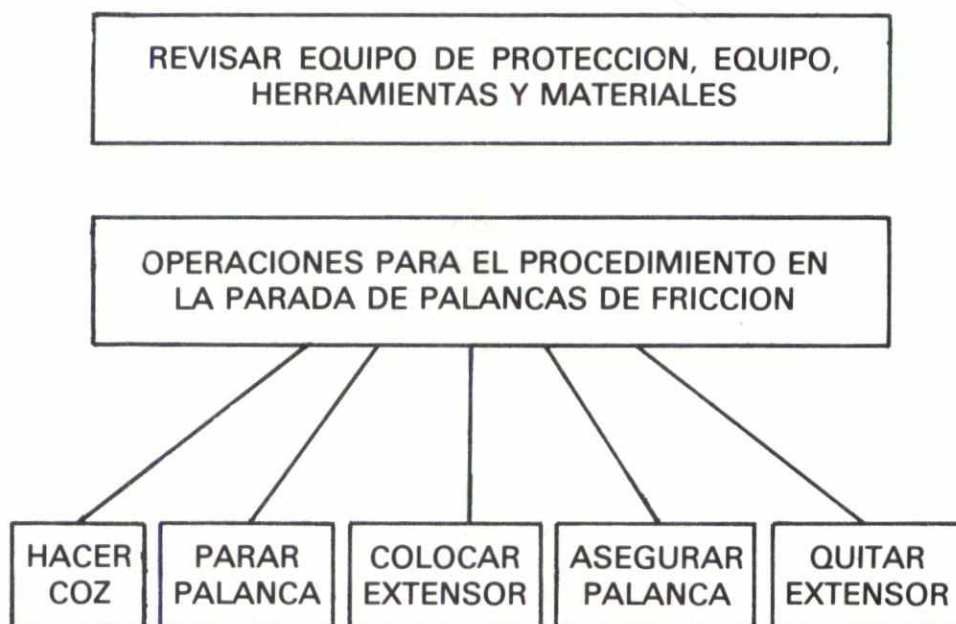
Trinquete de fortificación.

Extensor hidráulico.

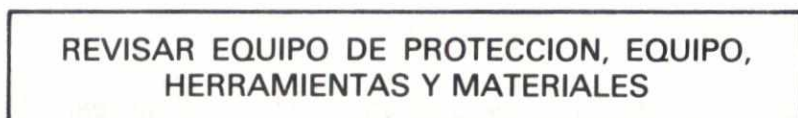
Pistola hidráulica.

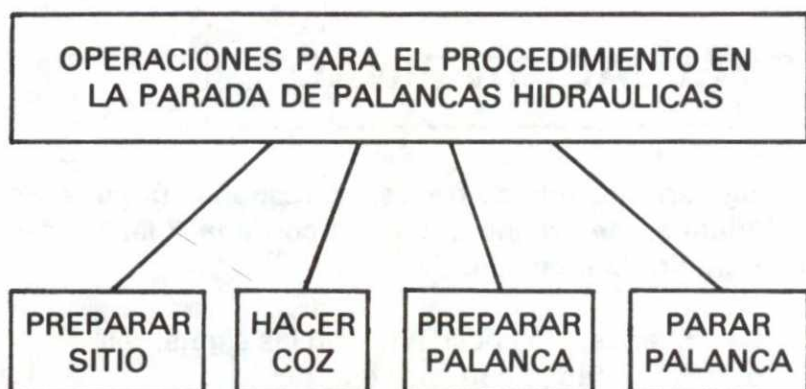
Llave o descargador de la palanca hidráulica.

PROCEDIMIENTO EN LA PARADA DE PALANCAS DE FRICCION CON EXTENSOR HIDRAULICO



PROCEDIMIENTO PARA LA PARADA DE PALANCAS HIDRAULICAS





No se pare en las canales negras.

Cuidado con los golpes de las palancas.

Evite golpearse al subir la espiga de la palanca.

Tenga cuidado con el desprendimiento de las rocas.

Coloque trinchos para no golpear a los compañeros.

Asegure bien las palancas, evite su desplazamiento, puede causar accidentes.

Guía en el cápiz para parar las palancas.

Elementos de madera que se utilizan para disminuir la caída de las rocas y desviarlas para evitar accidentes.

EVALUACION FINAL

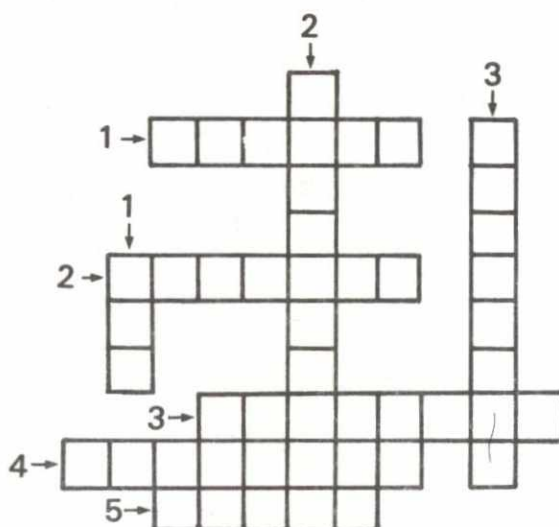
1. Del siguiente listado de frases, correspondiente a la **Parada de Palancas de Fricción**, marque con una **V** las verdaderas en el cuadrado indicado:

- a. Las Palancas de Fricción tienen las siguientes partes: Cuñas, extensor y cuerpo. ☐
- b. La palanca es un elemento que sirve para desviar la caída de mineral. ☐
- c. El extensor se utiliza en la parada de palancas de fricción. ☐
- d. Las palancas hidráulicas requieren de un líquido para ser aseguradas. ☐

-
2. Del siguiente listado de partes de palancas de acero, escriba una **X** dentro del cuadrado de aquellas que pertenezcan a la **palanca de fricción**:

- a. Espiga ☐
- b. Cuerpo ☐
- c. Cuñas ☐
- d. Líquido ☐
- e. Muñón ☐
- f. Descargador ☐
- g. Candado ☐

3. CRUCIMINAS



HORIZONTALES

1. Parte superior de la palanca que penetra en el cuerpo.
2. Parte del cuerpo de la palanca donde van las cuñas
3. Clase de palancas que llevan cuñas.
4. Elementos de fortificación de forma cilíndrica o cuadrada.
5. Elementos que aseguran la espiga.

VERTICALES

1. Hueco que se hace en el piso para colocar la palanca.
2. Palanca que es accionada con fluído.
3. Accesorios para asegurar las palancas de fricción.

OBJETIVO TERMINAL

Dado un frente de explotación, el martillo picador y accesorios, cápices de acero de calza, palancas de fricción, palas de mano, martillo de golpe, ruta de trabajo aprobada por el Instructor y buenas condiciones de seguridad, usted podrá parar una palanca de fricción en el frente de explotación.

Se considera logrado el objetivo si:

- Aplica las normas de seguridad.
- Coloca la palanca en la coz.
- Asegura la palanca con las cuñas.
- La palanca queda perpendicular al techo y piso.
- La palanca queda alineada y firme.
- La palanca queda ubicada a 40 cms. de la unión de los cápices en la chapeta.
- Entrega las herramientas en buen estado.

EJERCICIO TIPO Nº 1

Características del frente de explotación:

- Espesor de 1.5 metros (promedio).
- Longitud de 20 metros.
- Sostenimiento: Palancas de fricción y cápicos con calza.
- Buena ventilación.
- Ayudante.

HERRAMIENTAS: Almadena, extensor hidráulico.

Pare cinco palancas de fricción separadas a una distancia entre 0.5 a 0.7 metros.



NOTA: Las condiciones del frente de explotación las determina el Instructor de acuerdo a las características del yacimiento.

OBJETIVO TERMINAL

Dado un frente de explotación, el martillo picador y accesorios, cápiz de acero de cuña, palancas hidráulicas, palas de mano, martillo de golpe, ruta de trabajo aprobada por el Instructor y buenas condiciones de seguridad, usted podrá parar una palanca hidráulica en el frente de explotación.

Se considera logrado el objetivo si:

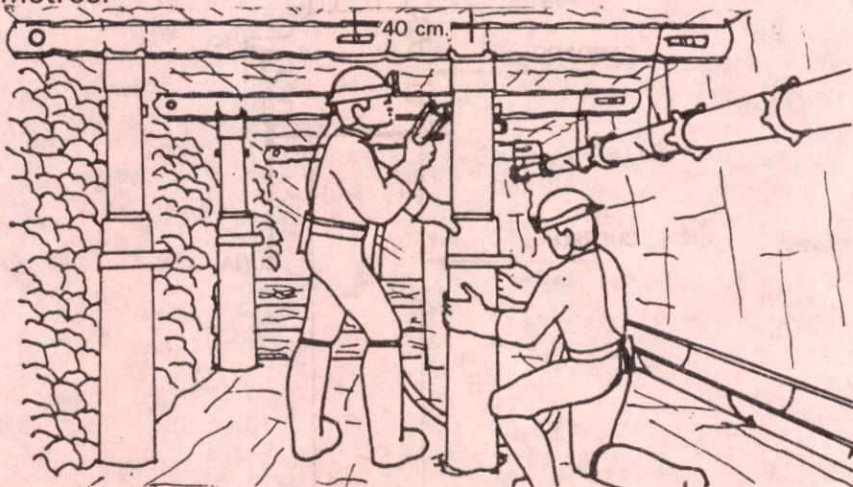
- Aplica las normas de seguridad.
- Coloca la palanca en la coz.
- Suelta la cuña del cápiz.
- La palanca queda perpendicular al techo y piso.
- La palanca queda alineada con las otras palancas y firme.
- El orificio de inyección de líquido queda hacia el derrumbe.
- La palanca queda ubicada a 40 cms. de la unión de los cápices.
- Entrega las herramientas en buen estado.

EJERCICIO TIPO Nº 2

Características del frente de explotación:

- Espesor 1.5 mts. (promedio).
- Longitud de 20 a 60 metros.
- Sostenimiento: Palancas hidráulicas y cápicos de cuña.
- Buena ventilación.
- Ayudante.

HERRAMIENTAS Y EQUIPO: Pistola, equipo de inyección.
Pare 5 a 10 palancas de fricción, separadas entre 0.5 a 0.7 metros.



NOTA: Las condiciones del frente de explotación las determina el Instructor de acuerdo a las características del yacimiento.

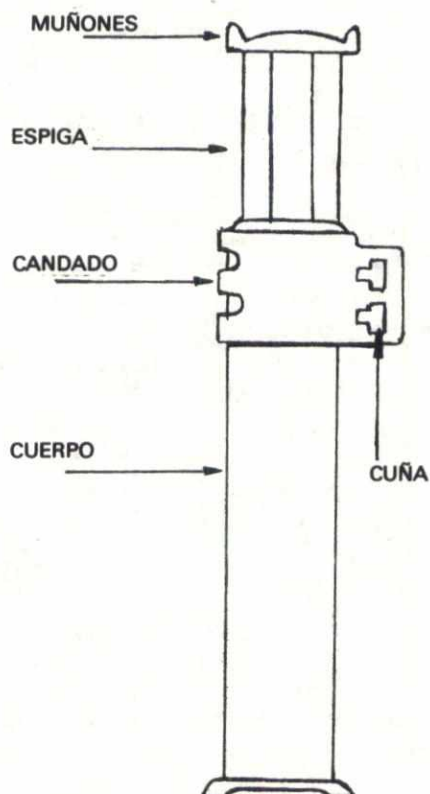
RESPUESTAS

AUTOCONTROL Nº 1

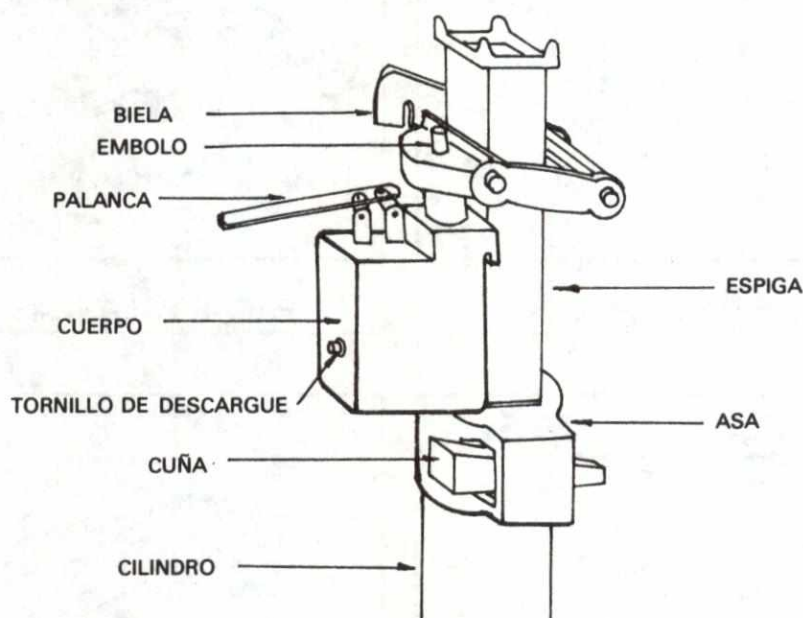
1.

- X c.** Son elementos de forma cilíndrica o cuadrada que se colocan provisionalmente para sostener los techos en los sitios de explotación de carbón.

2.



3. Partes del Extensor Hidráulico.



AUTOCONTROL Nº 2

1.

a. Antes de colocar el extensor verifique que el émbolo esté al fondo.



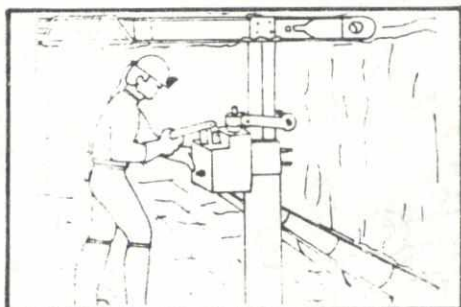
c. Con un martillo golpee las cuñas hasta oír un sonido claro.



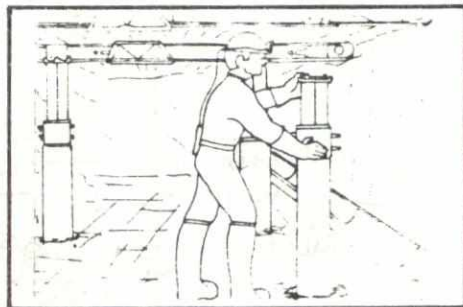
d. Suba la espiga con las manos hasta el cápiz.



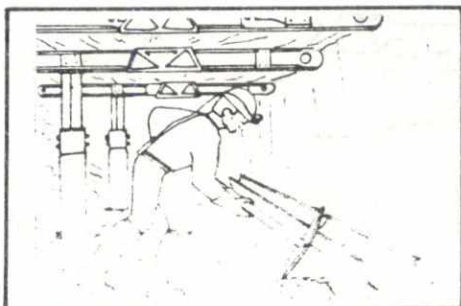
2.



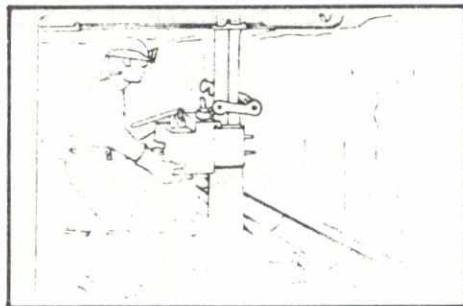
ASEGURAR PALANCA



PARAR PALANCA



HACER LA COZ



COLOCAR EXTENSOR

AUTOCONTROL Nº 3

1.
 - a. Preparar sitio
 - b. Hacer coze
 - c. Preparar la palanca
 - d. Parar la palanca
2.
 - a. Levante la palanca y colóquela sobre la coze. ☒
 - b. Suelte la cuña del cápiz con el martillo de golpe. ☒
 - d. Accione la pistola a intervalos. ☒
 - e. Accione totalmente el gatillo de la pistola. ☒
3.
 - a. La cuña se parte al asegurar la palanca hidráulica. ☒
 - b. A la palanca se inyecta el líquido hidráulico para limpiar la válvula. ☒

EVALUACION FINAL

1. c. El extensor se utiliza en la parada de palancas de fricción. V

- d.** Las palancas hidráulicas requieren de un líquido para ser aseguradas. ☒

2. a. Espiga ☒

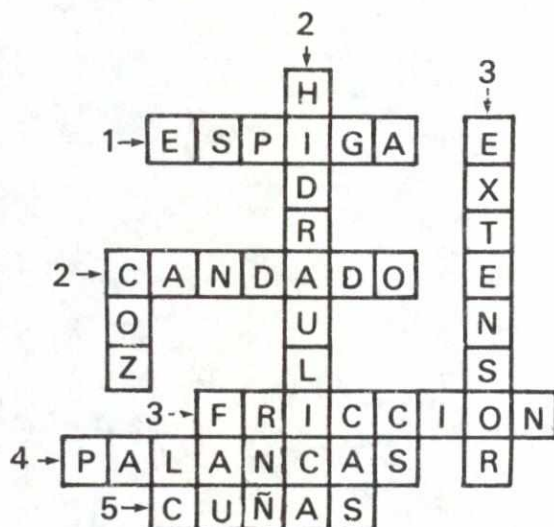
- b. Cuerpo** ☒

- c. Cuñas** ☒

- e. Muñón ☒

- g. Candado** ☒

3.



BIBLIOGRAFIA

1. ACERIAS PAZ DEL RIO S.A., Modos Operatorios , Sosteenimiento de Vías. Mina de Carbón "La Chapa".
2. VIDAL V., Explotación de Minas. Trabajos Mineros, Tomo I
3. YOUNG J. GEORGE, Elementos de Minería.

Centro Nacional Minero
SENA Regional Boyacá
SOGAMOSO — 1986

Impreso en la Sección de Publicaciones · SENA Dirección General